

Korean Patent Abstracts

Document Code:

Publication No.: 2000-0000242

Publication Date: January 15, 2000

Application No.: 1998-0009581

Application Date: June 5, 1998

Abstract

A wafer inspection system include a laser source for emitting a laser, a first mirror for first reflecting the laser, a second mirror for second reflecting the first reflected laser toward a wafer disposed on a stage and a detector for detecting a laser reflected from the wafer. When a non-patterned wafer is inspected, a particle on the wafer can be precisely detected.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개실용신안공보(U)

(51) Int. Cl. °	(11) 공개번호	실2000-0000242
H01L 21 /66	(43) 공개일자	2000년01월15일
(21) 출원번호	20-1998-0009581	
(22) 출원일자	1998년06월05일	
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 김영환	
(72) 고안자	경기도 이천시 부발읍 이마리 산 136-1 박철환	
	서울특별시 강북구 미아3동 218-7	
	이태혁	
(74) 대리인	인천광역시 계양구 계산동 계산주공아파트 104-108 신영우, 최승민	
심사청구 : 있음		
(54) 웨이퍼 검사 시스템		

요약

본 고안은 웨이퍼 검사 시스템(wafer inspection system)에 관한 것으로, 본 고안의 웨이퍼 검사 시스템을 레이저 광을 조사하는 레이저 광원부와, 상기 레이저 광원부로부터 조사된 레이저 광을 1차로 반사시키는 제 1 미러와, 상기 제 1 미러로부터 반사된 레이저 광을 스테이지에 위치한 웨이퍼로 2차로 반사시키는 제 2 미러와, 상기 웨이퍼로부터 반사된 레이저 광을 검출하는 축상도 및 지상도 디텍터로 구성되므로, 반도체 소자의 난-패턴드(non-patterned) 웨이퍼 검사시 파티클(particle)의 검출 강도를 향상시켜 파티클 관리를 보다 정확하고 원활히 할 수 있는 웨이퍼 검사 시스템에 관한 것이다.

대표도

도 1

평면서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안에 따른 웨이퍼 검사 시스템의 개략도.

도 2는 도 1의 검출부의 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|------------|------------|
| 1: 레이저 광원부 | 2: 제 1 미러 |
| 3: 제 2 미러 | 4: 스테이지 |
| 5: 종각도 디텍터 | 6: 저각도 디텍터 |
| 7: 편광 슬릿 | 8: 집광 렌즈 |
| 10: 웨이퍼 | |

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 웨이퍼 검사 시스템(wafer inspection system)에 관한 것으로, 특히 반도체 소자의 난-패턴드(non-patterned) 웨이퍼 검사시 파티클(particle)의 검출 강도를 향상시켜 파티클 관리를 보다 정확하고 원활히 할 수 있는 웨이퍼 검사 시스템에 관한 것이다.

일반적으로, 메모리 반도체 소자의 집적도가 증가함에 따라 파티클 모니터링(particle monitoring)에 있어서의 검출 강도의 개선이 절실히 요구되고 있다. 즉, 셀 사이즈의 감소와 더불어 소자의 전기적 특성에 치명적인 영향을 줄 수 있는 파티클의 크기도 감소하였으나, 기존의 파티클 모니터링 방법을 사용할 경우 이런 특성을 감소시키는 파티클 및 결정 결함을 검출할 수 없다. 이것은 기존의 파티클 검사시 각 박막(film)의 종류 및 두께에 따른 빛의 반사, 굴절, 투과와 같은 광학적 특성을 충분히 고려하지 못하여 각 박막에서의 미세 거칠음(micro-roughness)과 같은 노이즈(noise) 성분을 충분히 제거하지 못해 최대의 강도를 얻을 수 없기 때문이다. 또한 웨이퍼의 표면에서 80°의 각도를 갖는 종각도 검출기(detector)에서 편광 슬릿(slit)이 없어 여기서 검출되는 파티클은 노이즈 성분을 포함하고 있다. 이러한 원인으로 인하여 기존의 파티클 검사 방법으로 파티클을 검사할 경우 공정 진행시의 파티클 모니터링에 필요한 작은 크기의 파티클을 검출할 수 없어 소자 특성 저하 및 수율 감소를 발생시킬 수 있다.

고안이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 고안은 반도체 소자의 난-패턴드 웨이퍼 검사시 파티클의 검출 강도를 향상시켜 파티클 관리를 보다 정확하고 원활히 하므로써, 소자의 전기적 특성 및 수율을 증가시킬 수 있는 웨이퍼 검사 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 고안의 웨이퍼 검사 시스템은 레이저 광을 조사하는 레이저 광원부와, 상기 레이저 광원부로부터 조사된 레이저 광을 1차로 반사시키는 제 1 미러와, 상기 제 1 미러로부터 반사된 레이저 광을 스테이지에 위치한 웨이퍼로 2차로 반사시키는 제 2 미러와, 상기 웨이퍼로부터 반사된 레이저 광을 검출하는 종각도 및 저각도 디텍터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

고안의 구성 및 작용

이하, 본 고안을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 고안에 따른 난-패턴드 웨이퍼 검사 시스템의 개략도이고, 도 2는 도 1의 검출부의 평면 상세도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 검사 시스템은 레이저 광을 조사하는 레이저 광원부(1)와, 레이저 광원부(1)로부터 조사된 레이저 광을 1차로 반사시키는 제 1 미러(first mirror; 2)와, 제 1 미러(2)로부터 반사된 레이저 광을 스테이지(stage; 4)에 위치된 웨이퍼(10)로 2차로 반사시키는 제 2 미러(3)와, 웨이퍼(10)로부터 반사된 레이저 광을 검출하는 중각도 및 저각도 디텍터(middle & low angle detector; 5 및 6)로 이루어진다.

레이저 광원부(1)는 난-패턴드 웨이퍼 검사시 파장이 488nm 인 아르곤 이온(Ar ion) 레이저 또는 헬륨(He)계 레이저를 사용하고, 레이저 전력(laser power)은 20 내지 80mW를 사용한다. 제 1 미러(2)는 그 각도가 고정되어 있으며, 제 2 미러(3)는 웨이퍼(10)의 표면에서 45 내지 85°의 각도로 조절 가능하여 검사시 특정 각도를 선택할 수 있도록 한다. 중각도 및 저각도 디텍터(5 및 6)의 수평 위치는 레이저 광의 진행 방향과 30 내지 60°의 각도를 가지며, 가장 바람직하게는 45°의 각도를 갖도록 한다. 중각도 디텍터(5)의 수직 위치는 웨이퍼(10)의 표면과 45 내지 70°의 각도를 이루며, 저각도 디텍터(6)의 수직 위치는 웨이퍼(10)의 표면과 15 내지 40°의 각도를 이루게 한다.

한편, 난-패턴드 웨이퍼 검사시 빛의 편광 특성을 이용하여 산란광의 집광 정도를 증가시키기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 중각도 및 저각도 디텍터(5 및 6)의 전단에 편광 슬릿(7) 및 집광 렌즈(8)를 구비시킨다. 중각도 및 저각도 디텍터(5 및 6) 내의 광전 증배관(photo multiplier tube; PMT)의 전압은 400 내지 990V로 한다. 또한, 난-패턴드 웨이퍼 검사시 웨이퍼(10)를 회전시키면서 측정 위치까지 스테이지(4)를 이동시키므로써, 웨이퍼(10)의 중앙에서 가장자리까지 나선 형태 및 등산원 형태로 스캐닝(scanning)된다.

상기한 본 고안의 웨이퍼 검사 시스템에서, 난-패턴드 웨이퍼의 검사시 웨이퍼(10)의 표면에 조사하는 레이저의 조사 방법을 변화시키고, 디텍터(5 및 6)의 위치 및 산란광 수광시 디텍터(5 및 6)의 산란광 수광 방식을 변경하므로써, 딱딱이 있는 웨이퍼(10)에서의 파티클 검출 감도를 개선할 수 있다. 즉, 웨이퍼(10)의 수직면에 대한 레이저 조사 각도를 기존의 80°로 고정시키지 않고 제 2 미러(3)를 이용하여 45 내지 85°사이로 레시피(recipe)에서 조절할 수 있는 방식으로 변경하여 딱딱의 종류마다 차이가 있는 웨이퍼(10)에서의 레이저 반사율을 최소화하므로써, 노이즈(noise)를 감소시킬 수 있다. 또한, 중각도 디텍터(5)에 편광 슬릿(7)을 부착하여 딱딱 표면의 거칠기(roughness) 및 반사광에 의한 노이즈를 감소시켜 파티클 모니터링에 있어서의 검출 감도를 개선시킬과 동시에 검출 한계를 감소시킬 수 있다.

본 고안의 웨이퍼 검사 시스템은 베어 웨이퍼(bare wafer), 화학적 기상 증착(CVD) 박막, 금속계 박막 등의 난-패턴드 박막 웨이퍼뿐만 아니라 포토레지스트(PR)가 코팅된 웨이퍼, 에피택셜(epitaxial) 웨이퍼 등에서도 레이저 조사 방법 및 디텍터 위치 변경, 디텍터의 편광 슬릿 도입을 통해 소자 특성을 향상시키고, 소자의 수율을 증가시킬 수 있다.

고안의 효과

상술한 바와 같이, 본 고안의 웨이퍼 검사 시스템은 난-패턴드 웨이퍼 파티클 검사시 딱딱 표면의 거칠기(micro-roughness)가 큰 폴리실리콘, 알루미늄과 같은 박막에서 거칠기에 의한 노이즈를 최소화시킬 수 있고, 열산화막(thermal oxide film)에서 나타나는 산화(oxidation) 이전에 웨이퍼에 이미 존재해 있던 결장 결함의 성장에 의한 공장 후에 관찰되는 결장(defect)을 배제시켜 0.1 μ m 크기 이상의 실제 결함(real defect)만 검출할 수 있다. 또한, 각 딱딱 종류별로 다른 굴절률에 의한 표면 반사 노이즈 및 두께에 따라 다른 편광된 빛의 반사율을 최소화하여 파티클 검출 감도를 개선할 수 있다.

청구항 1. 레이저 광을 조사하는 레이저 광원부와,

상기 레이저 광원부로부터 조사된 레이저 광을 1차로 반사시키는 제 1 미러와,

상기 제 1 미러로부터 반사된 레이저 광을 스테이지에 위치된 웨이퍼로 2차로 반사시키는 제 2 미러와,

상기 웨이퍼로부터 반사된 레이저 광을 검출하는 종각도 및 지각도 디텍터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 시스템.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 레이저 광원부는 전력이 20 내지 80mW이고 파장이 488nm 인 아르곤 이온 레이저 및 헬륨계 레이저중 어느 하나를 사용하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 시스템.

청구항 3. 제 1 항에 있어서,

상기 레이저 광원부 및 상기 제 1 미러는 고정되고, 상기 제 2 미러는 웨이퍼의 표면에서 45 내지 85°의 각도로 조절되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 시스템.

청구항 4. 제 1 항에 있어서,

상기 종각도 및 지각도 디텍터 각각의 수평 위치는 레이저 광의 진행 방향과 30°내지 60°의 각도를 가지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 시스템.

청구항 5. 제 1 항에 있어서,

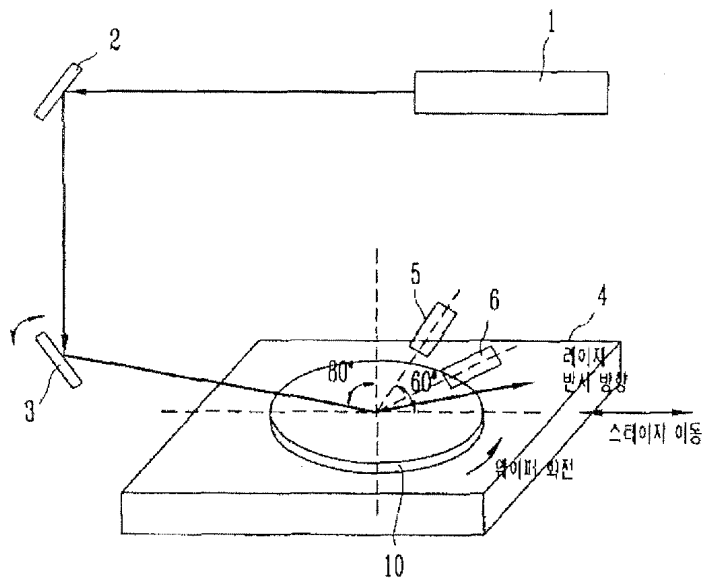
상기 종각도 디텍터의 수직 위치는 웨이퍼의 표면과 45 내지 70°의 각도를 이루며, 상기 지각도 디텍터의 수직 위치는 웨이퍼의 표면과 15 내지 40°의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 검사 시스템.

청구항 6. 제 1 항에 있어서,

상기 종각도 및 지각도 디텍터 각각의 전단에 편광 슬릿 및 집광 렌즈가 구비되는 것을 포함하는 웨이퍼 검사 시스템.

도면

도면1



도면 2

